

DERWENT-ACC-NO: 2000-149961

DERWENT-WEEK: 200014

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Irrigation and drainage material for use in road bridge construction - has several hydrophilic inorganic fibers between which waste water is let out and linear heater is embedded in longitudinal direction of fibers

PATENT-ASSIGNEE: NAKAMURA M[NAKAI]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0130616 (May 13, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 11323899 A	November 26, 1999	N/A	006	E02D 003/10

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 11323899A	N/A	1998JP-0130616	May 13, 1998

INT-CL (IPC): E01C007/34, E01C011/26 , E01D019/08 , E02D003/10

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11323899A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Several hydrophilic inorganic fibers (34) pull a string-like object (36) and the waste material is twisted. Water is made to penetrate from the surface side. Waste water is let out in the gap between hydrophilic inorganic fibers. A linear heater (38) is embedded in longitudinal direction of the string-like object.

USE - Irrigation and drainage materials are used in engineering works installation such as construction of road, bridge, orbital foundations etc.

ADVANTAGE - The cross section of the material is spiral so it is easy to carry out stagnant water by capillary action. Heater is provided to heat the water even if it freezes.

DESCRIPTION OF DRAWING - The figure shows the perspective diagram of waste water drain material. (34) Hydrophilic inorganic fibers; (36) String-like object; (38) Linear heater.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.4/7

TITLE-TERMS: IRRIGATE DRAIN MATERIAL ROAD BRIDGE CONSTRUCTION  
HYDROPHILIC

INORGANIC WASTE WATER LINEAR HEATER EMBED LONGITUDE DIRECTION

DERWENT-CLASS: L02 Q41 Q42

CPI-CODES: L02-D09;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-047213

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-111042

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-323899

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

E 0 2 D 3/10

1 0 3

E 0 2 D 3/10

1 0 3

E 0 1 C 7/34

E 0 1 C 7/34

11/26

11/26

E 0 1 D 19/08

E 0 1 D 19/08

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-130616

(22) 出願日

平成10年(1998) 5月13日

(71) 出願人 598007458

中村 真佐子

愛知県愛知郡東郷町白鳥四丁目7番地の1

グリーンハイツ押草107棟404号

(72) 発明者 中村 真佐子

愛知県愛知郡東郷町白鳥四丁目7番地の1

グリーンハイツ押草107棟404号

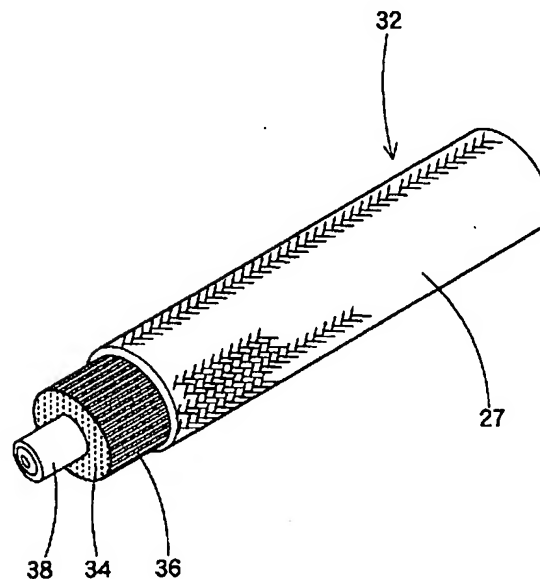
(74) 代理人 弁理士 飯田 昭夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 土木用排水材

(57) 【要約】

【課題】 舗装版を介して防水層上の間に浸透した水の迅速は排出ができ、しかも、冬季における凍結の完全に阻止できる土木用排水材を提供すること。

【解決手段】 土木設備の系内に浸透した水を系外へ排出するために系内に埋設して使用する土木用排水材。排水材32が、多数本の親水性線状体34が引き揃えられ又は燃られて形成された紐状体36からなり、表面側から水を侵入させ、該水を前記親水性線状体34の隙間を系外方向へ移動させるように構成されている。紐状体36の長手方向に沿って、線状ヒータ38を埋設保持している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 土木設備の系内に浸透した水を系外へ排出するために系内に埋設して使用する土木用排水材であって、

前記排水材が、多数本の親水性線状体が引き揃えられ又は撚られて形成された紐状体からなり、表面側から水を侵入させ、該水を前記親水性線状体の隙間を系外方向へ移動させるように構成されているものにおいて、前記紐状体の長手方向に沿って、線状ヒータを埋設保持していることを特徴とする土木用排水材。

【請求項2】 前記親水性線状体が無機繊維であり、前記紐状体の形態が、引き揃えたストランド束を、系内に埋設時解き不可に、かつ、外周面を透水可能に、縛り部材で保持したものであることを特徴とする土木用排水材。

【請求項3】 前記親水性線状体が、無機繊維及び／又は極性有機繊維であり、前記紐状体の形態が、子縄材ないしロープ材であることを特徴とする土木用排水材。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、土木設備の系内に浸透した水を系外へ排出するために系内に埋設して使用する土木用排水材に関する。特に、橋梁、高架橋等の道路橋において、防水層（防水シート）の上面に舗装層を施工する際に埋設して排水構造を敷設するのに好適な土木用排水材に関する。

【0002】ここでは、土木設備として道路橋を主として例に採り説明するが、通常の道路における路面舗装の舗装層下面の排水構造、更には、道路用、軌道基礎用等の盛り土における排水構造にも、本発明の排水材は、適用可能である。

【0003】

【背景技術】道路橋の一般的な構成を、図1～3に基づいて説明する。

【0004】両側に縁凸条部（地覆部）13を備えた基礎路盤12の上に、防水シート（防水層）14を形成し、防水層14の上に基層16と表層18とからなる舗装版（アスファルト又はコンクリート）20が施される。そして、温度変化による舗装盤に膨張・収縮を吸収するために、舗装版20には、約20～30m間隔で横目地22を設ける。

【0005】更に、舗装版20上の水を排水するために、下記のような排水構造が敷設されている。

【0006】即ち、排水パイプ24が底部に接続された排水樹26が横目地22の両側近傍に、更には、必要に応じて中央部に形成する。そして、舗装版20の上面の貯水は、基礎路盤12の両側に形成された縁凸状部（地覆部）13又は横目地（継ぎ目）22に沿って水が流れて流入するようになっている。

【0007】また、舗装版20と防水層14との間に浸

透した水も、少量であるが、迅速かつ円滑に排出されることが望ましい。舗装版20と防水層14との間に水が滞留すると、舗装版20の損傷（鉄網・鉄筋等の補強材が埋設されている場合は、それらの腐食も含めて）を促進し易く、特に、特に、冬季における厳寒地においては、浸透水が凍結して舗装版20のひび割れ、極端な場合は、隆起ないし陥没が発生するおそれがあるためである。

【0008】このため、図2～3に示す如く、スパイラル鋼からなる排水手段23を、継ぎ目22の中間部位及び縁凸条部13に沿って、防水層14上で、舗装版20に基層16埋設して形成することが提案されている。

【0009】しかし、上記構成の場合においても、スパイラル鋼に沿って排水されるだけで、排水断面積が小さく、排水能力が必ずしも十分とは言えず、スパイラル鋼は金属で伝熱係数も高いため、スパイラル鋼への付着水も凍結し易い。

【0010】即ち、舗装版20と防水層14との間に水が滞留したときに発生する上記問題点を十分に解決することは困難であった。

【0011】本発明は、上記にかんがみて、舗装版を介して防水層上の間に浸透した水の迅速かつ円滑な排出ができ、しかも、冬季における凍結の完全に阻止できる土木用排水材を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る土木用排水材は、上記課題を、下記構成により解決するものである。

【0013】土木設備の系内に浸透した水を系外へ排出するために系内に埋設して使用する土木用排水材であって、排水材が、多数本の親水性線状体が引き揃えられ又は撚られて形成された紐状体からなり、表面側から水を侵入させ、該水を前記親水性線状体の隙間を系外方向へ移動させるように構成されているものにおいて、前記紐状体の長手方向に沿って、線状ヒータを埋設保持していることを特徴とする。

【0014】上記において、本発明の一態様として、親水性線状体を無機繊維とし、紐状体の形態を、引き揃えたストランド束を、系内に埋設時解き不可に、かつ、外周面を透水可能に、縛り部材で保持したものとすることができる。

【0015】また、本発明の他の態様として、親水性線状体を、無機繊維及び／又は極性有機繊維とし、前記紐状体の形態が、子縄材ないしロープ材とすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】次に、本発明を一実施形態に基づいて詳細な説明を行う。

【0017】本発明の土木用排水材は、土木設備の系内に浸透した水を系外へ排出するために系内に埋設して使

用するものである。ここで土木設備とは、前述の道路橋、及び、道路や軌道基礎等の盛り土も含む。ここでは、前述の道路橋を主として例に採り、説明する。

【0018】該排水材32は、基本的には、多数本の親水性線状体34が引き揃えられ又は撚られて形成された紐状体36からなり、表面側から水を侵入させ、該水を前記親水性線状体34の隙間を系外方向へ移動させるように構成されている。そして、紐状体36の長手方向に沿って、線状ヒータ38を埋設保持している。

【0019】ここで、線状ヒータ38としては、可撓性及び耐水性、更に、舗装版20に埋設する場合は耐熱性を有すれば、特に限定されない。具体的には、「パララインヒータ」の商品名で大関化学工業株式会社から上市されているものを使用できる。その構成は、図7に示す如く、グラファイト等の線状抵抗発熱体52の周囲を、芳香族ポリアミド（アラミド）繊維のような耐熱繊維54で被覆し、更に、エチレンプロピレングムやポリウレタングム、PVC等の耐熱高分子材料56で一層又は多層補強したものである。

【0020】本発明に使用する排水材32の一態様は、図4に示す如く、親水性線状体34を引き揃えたストランド束（ガラス繊維束）からなる紐状体36を、舗装版20の基層16に埋設時解き不可に、かつ、外周面を透水可能に、縛り部材27で保持したものである。ここで、縛り部材27は、金属ワイヤや紐体でもよいが、ガラス繊維束36の外周面を保護する見地から、可撓性筒状体27が望ましい。即ち、ガラス繊維束36を可撓性筒状体27に充填保持する。

【0021】ガラス繊維束を引き揃えるのは、繊維（糸状としたものを含む）相互間に毛管を形成するためである。また、ガラス繊維を使用するのは、ガラス繊維は、金属より溶解度パラメータ（SP値）が高く、水に対する濡れ性（親水性）に富むとともに、剛性率が高く、かつ、耐熱性が高く、ダンパ等から舗装版20を形成する熱アスファルトが投下されても、当該、投下衝撃により毛管が閉塞されるおそれがなく、かつ、アスファルト熱により冒されるおそれがないためである。ちなみに、ガラスの剛性率は、約 $2.5 \times 10^{11} \text{ dyn/cm}^2$ （ $2.5 \times 10^6 \text{ N/cm}^2$ ）であるのに対し、極性繊維の代表高分子材料であるナイロン-66は、約 $1.22 \times 10^{10} \text{ dyn/cm}^2$ （ $1.22 \times 10^4 \text{ N/cm}^2$ ）と、ガラスの剛性率は極性高分子に比して20倍近く高い（中川鶴太郎著「レオロジー第2版」1978-2-23、岩波書店、P. 39、表2・1参照）。

【0022】なお、ガラス繊維と同等の剛性率を備えた無機繊維束をガラス繊維束の代わりに使用してもよいが、高価であるとともに、炭素繊維等、親水性等において、問題があるものもあり、ガラス繊維が望ましい。

【0023】ここで、ガラス繊維束を構成するガラス繊維（又は糸）は、通常、長繊維のものを使用するが、短

繊維を紡糸したものでもよい。そして、繊維束の直接要素となるガラス繊維又はガラス糸の太さは、 $0.5 \sim 100 \mu\text{m}$ 、望ましくは、 $1 \sim 50 \mu\text{m}$ 、更に望ましくは、 $5 \sim 30 \mu\text{m}$ とする。特に、取扱性の見地から、嵩高性ガラス繊維系が望ましい。

【0024】ガラス繊維の太さは細すぎると、毛管が細くなりすぎて、通水能力、即ち、排水性に問題が発生し易くなるとともに、引き揃えが困難となる。また、 $0.5 \mu\text{m}$ 以下のものは、製造が困難である。他方、ガラス繊維の太さが太すぎると、ガラス繊維束の可撓性が阻害され、即ち、排水材の可撓性が阻害され、排水材の取扱性に問題が発生し易くなる。

【0025】ガラス繊維束36は、可撓性筒状体27に対して、容量充填率が $10 \sim 80\%$ 、望ましくは $10 \sim 50\%$ となるように可撓性筒状体27に保持する。排水材（合計）の比重に置換したとき、 $0.2 \sim 1$ 、望ましくは $0.3 \sim 0.6$ となるように、ガラス繊維束36を可撓性筒状体27に保持する。容量充填率が高すぎるとは、排水効率が低下するとともに、排水材の可撓性が低下して、排水材の取扱性の見地から望ましくない。他方、容量充填率が低過ぎると、ガラス繊維束の保持性に問題が発生し易くなるとともに、舗装版20の基層16に埋設したとき、土圧で、断面が変形して、排水効率の見地から望ましい略真円の断面から扁平状（線状断面に近い）の長円断面となり望ましくない。

【0026】このとき可撓性筒状体27、即ち、排水材32の径は、舗装版20と防水層14との間の要求排水能力により異なるが、通常、 $5 \sim 200 \text{ mm}$ 、望ましくは、 $10 \sim 100 \text{ mm}$ とする。径が大き過ぎると、製造が困難であるとともに、埋設したとき異物となり、舗装版20の強度に悪影響を与えるおそれがある。他方、径が小さ過ぎると、埋設時、ダンパカー等から投棄される熱アスファルト等により変形・損傷するおそれがある。排水材32が細過ぎて、変形・損傷するおそれがあるときは、後述の如く、排水材32を束ねて使用してもよい。

【0027】可撓性筒状体27は、ガラス繊維束36の束形態を維持可能なものなら、特に限定されず、糸（繊維）を、編組（ブレイディング）、メリヤス編み（ニット）、スパイラル巻き等任意である。即ち、ロール巻きしたガラス繊維束36を引き出しながら、編組機や編み機又はスパイラル巻き機のポビンから糸を繰り出して、可撓性筒状体27を形成する。

【0028】また、可撓性筒状体27の面積開口率は、 $30\%$ 以上、望ましくは、 $50 \sim 80\%$ とする。開口率が小さいと透水性に悪影響を与え、開口率が高すぎると、ガラス繊維束36の保護作用が低下する。

【0029】さらには、通水性又は親水性を有するテープ体を、密（通水性を有しない場合は不適）又は粗にスパイラル巻きしたり、通水性を有する布体を融着または達着して形成してもよい。

【0030】上記可撓性筒状体を形成する繊維(糸)は、盛り土用等の如く耐熱性を余り要求されない場合は、親水性を有する極性有機繊維でもよいが、ガラス繊維(糸)が、親水性、強度、及び、耐熱性、及び、さらには、舗装版撤去の際の環境汚染のおそれがなく望ましい。

【0031】なお、極性繊維としては、ポリアミド系、ポリエステル系、ポリビニルアルコール系等の各種合成繊維、更には、麻・綿・絹等の各種天然繊維を好適に使用できる。ポリアミド系としては、ナイロン-66等の脂肪族ポリアミド、ケブラーやノームックス等の芳香族ポリアミド、更には、脂環式ポリアミド等をベースとするものを使用できる。

【0032】上記ガラス繊維は、ガラス繊維束に使用したものを好適に使用できる。

【0033】上記においては、引き揃えたストランド束として、ガラス繊維束を例に採り説明したが、耐熱性や耐圧が余り要求されない場合は、極性有機繊維ないし樹脂からなるもので上記ストランド束を構成してもよい。投下衝撃や熱影響により毛管が閉塞されることを考慮する必要がないためである。例えば、脂肪族ポリアミド、芳香族ポリアミド、ポリエステル、ビニロン(ポパール)等の親水性ポリマーからなる合成繊維ないし合成樹脂を好適に使用できる。

【0034】ここで、合成繊維を用いてストランドを形成する場合は、合成繊維の太さ、及びストランド形成の態様は、ガラス繊維の場合と略同様とする。

【0035】また、合成樹脂を押出たストランドを形成する場合は、その太さは、要求される耐圧性及び排水性能に応じて、0.1~2mm、望ましくは、0.2~1mmの太さに押出した押出棒(押出紐)を用いても良い。

【0036】排水材32の態様としては、上記態様が好ましいが、図5に示す如く、紐状体36として無機繊維及び/又は極性有機繊維からなり、毛管的に通水可能な撚り合わせた子縄材ないしロープ材で形成したものを使用してもよい。なお、図例は、線状ヒータ38の周りに子縄39を6本撚り合わせて形成してあるが、図例のものに限定されず、エイトロープ構造、更には、組みひも構造(子縄が互いに交差して構成される。)であってもよい。

【0037】上記無機繊維としては、ガラス繊維が好適に使用できるが、親水性に劣る他の無機繊維と、極性有機繊維とを、混在させて(単糸・子縄単位で)形成して使用してもよい。極性有機繊維としては、前述のものを好適に使用できる。

【0038】上記排水材32は、図2~3に示す如く、前述のスパイラル鋼(排水手段)と同様にして、舗装版20の基層16に埋設して使用する。

【0039】このとき、排水材32の配設ピッチは、要求される排水能等により異なるが、1~5mとする。

【0040】図6に示す如く、盛り土42に埋設して使用しても勿論よい。

【0041】例えば、順次、所定高さ毎に、縦・横に網目状に配設し、順次盛り土をして行く。通常、横方向の排水材32Aの上に縦方向の排水材32Bを載置する。そして、少なくとも横方向の両端は、盛り土42の法面44から突出させて排水口46としておく。縦方向32Bも長手方向側に法面がある場合は、長手方向側にも一端を突出させて排水口(図示せず)を形成してもよい。なお、図中、48はコンクリートブロック、50は排水性舗装である。

【0042】なお、上記いずれの場合も、線状ヒータ38は、並列配線することが望ましい。故障箇所の判別が容易であり、故障した場合、部分補修で済むためである。また、制御盤により、線上ヒータ38には、外気温度が所定温度(例えば-5℃以下)になった場合、自動的に通電するようにしておく。

【0043】次に、上記実施形態の使用態様を、道路橋の場合を例にとり説明をする。

【0044】舗装版20と防水層14との間に浸透した水は、毛管作用を備えた排水材32に集合し、毛管作用を受けて、排水材32の端部13から、排水樹26へ、更には、排水パイプ24を介して土木設備(道路橋)の系外へ排水される。

【0045】このとき、排水手段である排水材32の断面は、従来のスパイラル鋼に比して、格段に大きく、かつ、毛管作用により滞留水を集水するため、通水量が確保され、円滑な排水が可能となる。

【0046】更に、排水材への付着水が凍結するような温度環境になった場合、ヒータを通電させることにより、確実に凍結が防止でき、凍結に伴う水の滞留がない。

【0047】

【発明の作用・効果】本発明の排水材は、上記の如く、排水材が、多数本の親水性線状体が引き揃えられ又は撚られて形成された紐状体からなり、表面側から水を侵入させ、該水を前記親水性線状体の隙間を系外方向へ移動させるように構成されているものにおいて、紐状体の長手方向に沿って、線状ヒータを埋設保持している構成により、下記のような作用・効果を奏する。

【0048】排水手段である排水材の断面は、従来のスパイラル鋼に比して、格段に大きく、かつ、毛管作用により滞留水を集水するため、通水量が確保され、迅速かつ円滑な排水が可能となる。

【0049】さらに、排水材への付着水が凍結するような温度環境になった場合、ヒータを通電させることにより、確実に凍結が防止でき、凍結に伴う水の滞留がない。

【0050】したがって、舗装版を介して防水層上の間に浸透した水の迅速な排出ができ、しかも、冬季におけ

7

る凍結の完全に阻止できる。

【0051】よって、冬季における厳寒地においては、浸透水が凍結して舗装版20のひび割れ、極端な場合は、隆起ないし陥没が発生するおそれがない。副次的に、冬季における路面凍結も阻止でき、特に、上記ような路面が凍結し易い、道路橋や峠、トンネル出入口における舗装版に部分的に埋設することにより、舗装面損傷ばかりでなく、スリップ事故防止にも多大に寄与するものである。

【0052】なお、盛り土に埋設して使用した場合は、盛り土の凍結による部分隆起等を確実に阻止できる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の排水材を適用するのに好適な道路橋の部分平面図

【図2】図1の2-2線の概略端面図

【図3】同じく3-3線の概略端面図

【図4】本発明の排水材の一態様を示す斜視図

8

【図5】本発明の排水材の他の態様を示す斜視図

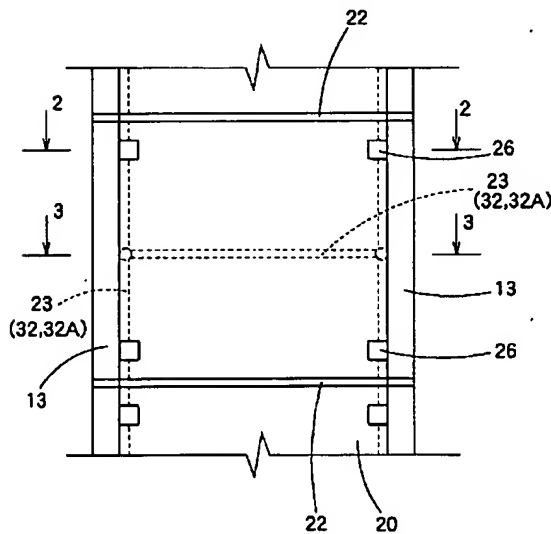
【図6】本発明の排水材を適用した盛り土の排水構造を示す断面図

【図7】本発明の排水材に使用する線状ヒータの一例を示す部分切り欠き斜視図

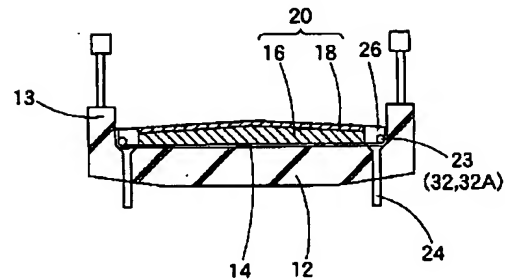
【符号の説明】

- 12 基礎路盤
- 14 防水層（防水シート）
- 16 舗装版の基層
- 20 舗装版
- 23 排水手段
- 32 排水材
- 34 親水性線状体
- 35 ガラス繊維束（ストランド束）
- 37 縛り部材（可撓性筒状体）
- 38 線状ヒータ
- 42 盛り土
- 50 排水性舗装

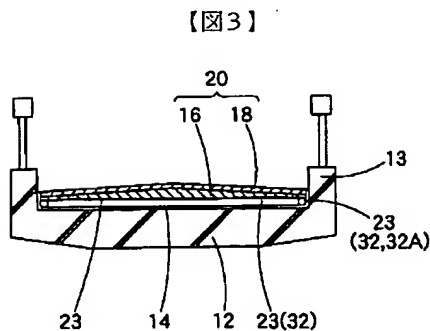
【図1】



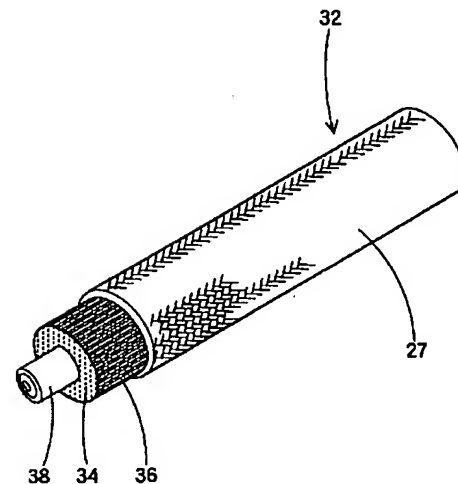
【図2】



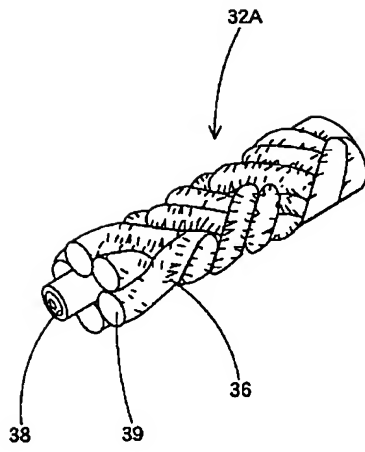
【図3】



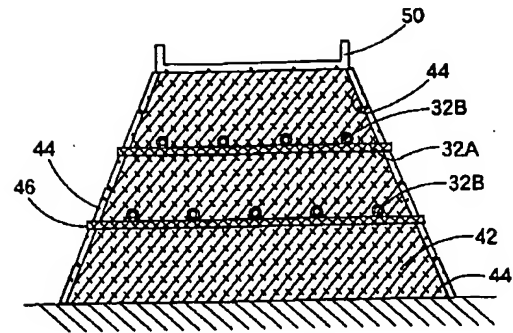
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

